

# البنية النظرية لكتاب الانيق في المناجيق (١)

لابن ارنبغا الزردكاش

المهندس آزاد علي

معهد التراث العلمي العربي

تعتبر الصناعات الحربية منذ فجر التاريخ قضية استراتيجية . لذلك نجد ان خط تطور تلك الصناعات والعلوم متصاعد دوما وبشكل خطي تقريبا . ويلمس الباحث هذا المسار بشكل واضح من دراسة الصناعات والعلوم الحربية في الحضارة العربية الاسلامية ، اذ انها كانت تتقدم وتتطور باطراد مع الانتعاش الحضاري العام . وهي مرتبطة بشكل وثيق مع النظم الدفاعية للدول ، ومن مقومات استمرارها ووجودها ، وتكتسب أهمية كبيرة في فترة الحروب والغزوات . ومن الواضح ان العلوم العسكرية والصناعات الحربية ، طرات عليها قفزة نوعية في العهد الايوبي بسبب الحرب الطويلة مع الفزاة الفرنجة . واحتدت نهضة الصناعات والتحصينات العسكرية طوال حكم المماليك لاعتبارات عديدة ، منها التأثير بالمراحل السابقة ، وطبيعة حكم المماليك العسكرية والصراعات الدائمة بينهم .

ولاجراء تاريخ صحيح لهذه العلوم ، لا بد من رسم خط بياني يلاحق كافة التغيرات التي طرات عليها . ولا يمكن الوصول الى ذلك الا من خلال دراسات علمية مقارنة للمؤلفات والوثائق العلمية التاريخية ، من مخطوطات وكتب محققة ، وآثار متبقية ، لتحديد أهم سماتها وخصائصها المميزة . وما دراستنا هذه الا محاولة من هذا القبيل لتسليط الضوء على أهم سمات كتاب الانيق الذي يعود تأليفه الى فترة حكم المماليك وبشكل تقريبي الى عام ( ٨٣٦هـ ) (٢) . ولكنه يعد حصيلة علمية متراكمة من الفترات التي سبقت تاريخ التأليف . لذلك يمكن اعتباره من أهم الوثائق العلمية، التي تعبر عن طبيعة ودرجة رقي الصناعات الحربية في عهد المماليك .

يحتوي الكتاب على موضوعات عديدة عن مجموعة متنوعة من الآلات الحربية ، وخاصة المناجيق ، والتي هي أهمها وأكبرها حجما . ولا نهدف من بحثنا هذا ، التعريف بالكتاب ، وبدرجة تطور الصناعات والعلوم الهندسية في تلك المرحلة فحسب وانما قراءة النص العلمي من الداخل ، بمنهج علمي تاريخي . وبمعنى آخر ، تحليل النص من منظور الاسس العلمية المعاصرة ، وضمن ظرفها التاريخي المحدد ، دون أن يطفئ التاريخي على العلمي النظري ، او هذا على ذلك . وغايتنا من ذلك الاحاطة بالنص والقاء الضوء على بنيته النظرية العلمية ، والكشف عن أهميته التاريخية في

دراسات تاريخية ، ٣٣ و ٣٤ ، ايلول - كانون الاول ١٩٨٩

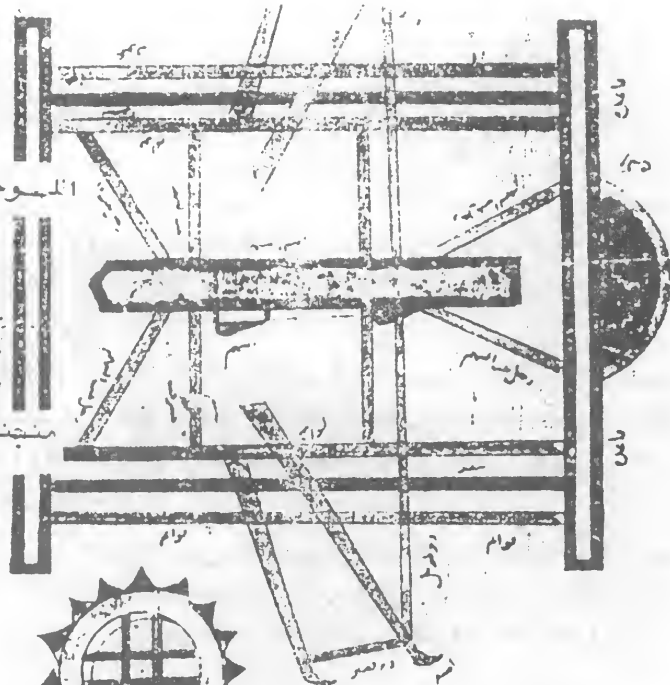
تطور العلوم الهندسية ومساهماتها في وضع الاسس العلمية للصناعات الهندسية عامة،  
والحربية بشكل خاص .

وكتاب الانيق كغيره من الكتب العلمية القديمة ، لا يتميز بالتخصص الدقيق . فعلى الرغم من انه يهتم بالمناجيق اساسا ، الا انه يتطرق الى الكثير من المواضيع الاخرى ، والتي لا تخرج عن اطار الصناعات والتحصينات الحربية ، مهما تشعبت وتنوعت . فال موضوع الاول هو صناعة المنجنيق ونصبه والرمي به وخاصة نوع ( قره بغري ) ، الذي يستخدم لرمي الحجارة والقذائف ، وهدم القلاع والحصون . ويمكن تعريف المنجنيق باختصار : بأنه آلة كبيرة الحجم ، مصنوعة من الخشب ، فيها جزء متحرك يدعى السهم ، وهو عارضة خشبية طويلة في نهايتها ثقل معاكس ، وفي الطرف المقابل كفة توضع القذيفة فيها . ودون الخوض في شرح مفصل للمنجنيق وآلية الرمي ، نقول انه يعتمد على القوة العضلية وقوة الثقالة ، في رمي القذائف والحجارة الكبيرة الى مسافات بعيدة ، وذلك بشد السهم حتى يرتفع الثقل المعاكس ( الصندوق ) ، ثم توضع القذيفة في الكفة التي تكون قد هبطت الى الارض ، وتوجه نحو الهدف بترك الصندوق يهبط تحت تأثير الجاذبية الارضية مما يؤدي الى ارتفاع الكفة في الجهة الاخرى كالارجوحة ، وبتسارع كبير ، فتنتقل القذيفة بقوة بدائية ، وتتححرر من الكفة ، ومن ثم تخضع لظرف سير القذائف ، وترسم المسار المعروف نظريا ، بالقطع المكافئ ، حتى تبلغ الهدف . وثمة أنواع أخرى ، وصفها ابن ارنبغا الزردكاش ، ورسمها وأهمها المنجنيق ( الزيار ) والذي لا يحوي على صندوق كبير ، وانما ثقل معاكس صغير . والمنجنيق ( الفرنجي ) ، الذي يحوي ثقلين معاكسين صغيرين ، ويستند على قاعدة أفقية وعمود قائم ، ويميزه الرمي الى مختلف الجهات، ويدور حول محوره . أما المنجنيق ( السلطاني ) فهو مشابه للسابق الا انه لا يحوي ثقل معاكس بل يعتمد بدلا عنه على قوة تزيير (شد) الاوتار وتحويلها الى قوة الرمي . وفي لوحات حصار القلاع وفتحها ( انظر اللوحات ١-٦ ) نجد أن المؤلف قد أعطى أهمية لسلام الحصار وانواعها والوضحها بالرسم . وفي الواقع تدخل هذه الفقرة ضمن العلوم العسكرية واستراتيجية الحصار ، التي لا تهم بحثنا كثيرا بقدر ما يهمنا أنواع تلك السلاسل وكيفية رسمها . فهي جسور خشبية عادية ( عوارض ) ، تستند على جدران القلعة ويتسلقها الجنود المهاجمون . وإلى جانب السلم العادي المؤلف من عارضتين خشبيتين ووصلات قصيرة تربط بينهما ، هناك سلاسل أخرى لها أرجل حاملة يسميها الكاتب بأرجل الجسر ، الا أن أهم تلك السلاسل هو السلم البرجي الشاقولي المؤلف من أربع قوائم ( أعمدة شاقولية ) تنتهي بمنصة أفقية ، تربط بها سلاسل من الجبال ، ويصعد اليها الجنود مؤقتا ومن ثم الى برج القلعة أو السور المحاصر ( اللوحة ٧ ) .

المروحة ( ٦ )

كسكنجيل

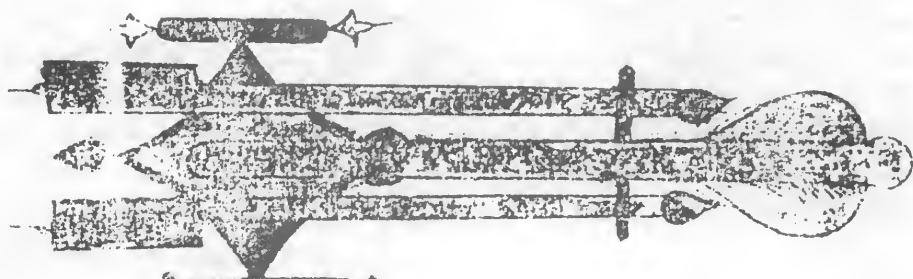
منجنيق لرمي السهام



يستند الى أكره لتسهيل التوجيه

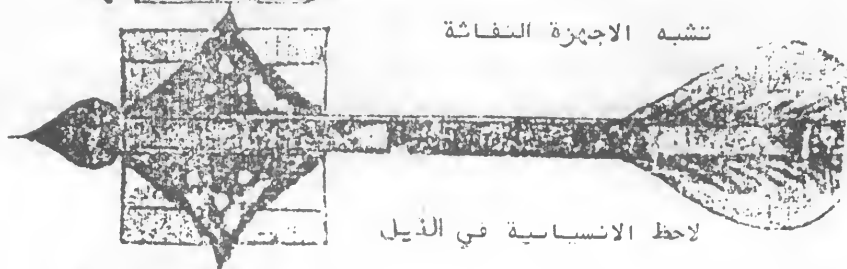
والدولاب لشد الاوتار

وشو خارج الهيكل للتوضيح



السهم . قذائف طائرة

تشبه الاجهزة النفاثة



لاحظ الانسابية في الذيل

كما نجد أن الزحافة (٢) ، وهي من الآلات الحربية الهامة وردت في الكتاب ، ورسمت من الجانب ( مسقط جانبي ) تبدو فيها جدران الغرفة التي تحوي الجنود مزخرفة ، ومتباينة الالوان ، وفي مقدمتها جسر على امتداد الجسر الطويل ، يشكل معه قاعدة وهيكل الزحافة ، وفي الوقت ذاته امتداد وأرضية خلف الغرفة لاحتماء الجنود خلف الغرفة ، وللحفاظ على توازن الزحافة وزيادة عامل الامان ضد الانقلاب ، لكون معظم ثقل الزحافة يتركز في المقدمة ( اللوحة ٨ ) .

والى جانب هذه الآلات الكبيرة ، يعالج المؤلف كيفية صنع القذائف واستعمالها وأهمها القدر (٤) وهي باختصار أوعية وأوان مختلفة الاشكال والاحجام تحوي مواد متفجرة وحارقة وسامة ، وذات روائح كريهة أو مسيلة للدموع ( قدر الجير ) ، حسب وظيفة كل قدر والآلة التي تقذفها .

بالاضافة الى ذلك ثمة مواضيع أخرى متفرقة حول العديد من الاسلحة والادوات ، الفردية منها والجماعية ، وأهمها : الكسكنجيل (٥) التي ترمي السهام (٦) ، والمكاحل (٧) ، والقواير (٨) ، والدبابيس (٩) ، وصناديق المخاسفة (١٠) . ( انظر اللوحات المرفقة ) .

### \* النص :

يبدأ النص الكتابي بالبسملة والحمد لله والصلاة على نبيه . ثم تتدفق التراكمات الادبية والسجع لمدهج آتاكك العساكر الاسلامية ( منكلي إنا الشمسي ) (١١) ، الذي أهدي المؤلف كتابه اليه . ومن الملاحظ أن المقدمة والاهداء طويلان بالنسبة الى الحجم الكامل للنص المكتوب والذي لا يتجاوز عشر صفحات . ومع ذلك ضمت المقدمة بيتا من الشعر . وتبدو لغة المقدمة منمقة وسليمة ، أكثر بكثير من لغة النص العلمي والشروحات الملحقه به ، والتي تهبط أحيانا الى مستوى الاخطاء النحوية وضعف التعبير وهشاشة الجمل والمقاطع ، وكأن الذي كتب المقدمة غير الذي كتب المتن . ان نسبة الصفحات في النص المكتوب ( تمييزا عن اللوحات والرسومات والتي نعتبرها أيضا نصا ) ، الى اللوحات ، أو بتعبير آخر الى الصفحات التي تحوي رسومات هندسية وشروحات مختصرة ، لا تتجاوز العشر . وهذا مؤشر الى أن الكاتب يعتمد على الرسم بشكل رئيسي .

ولكن ما أهم سمات النص الكتابي في كتاب الانيق ؟. اذا أمعنا النظر نجد من الوهلة الاولى أنه لا يحوي أية معادلة أو صيغة رياضية ، أو حتى رمزية . ويبدو أن النص هدف بالدرجة الاولى الى توجيه النص والإرشاد للقارئ في كيفية استعمال المنجنيق وطريقة نصبه ، وشروط الرمي ، وليس للبرهان على صحة تلك المعلومات أو تفسير الظواهر العلمية نظريا . فالنص اذاً حلقة وصل بين اللوحات التي هدفها الانشاء والاستعمال الامثل في المعارك ، وبين المستعمل أو الرامي : « ولا بد من ذكر وضع هذا

المنجنيق فنقول كيفية وضعه حتى يصير الرامي به مستأنسا فنذكر ما يحتاج اليه من الاخشاب ، وهي ثمانية وعشرون قطعة من الخشب وفيها ما يزيد وما ينقص ، فاذا اردت وضعه فتتنظر الى ما قد وصفته من الاخشاب في هذا الكتاب فتعمل امثالها والعدادها والصندوق المرسوم فلا تخرج عن عمله وانظر أيضا الى طول النشاب وما هو عليه فاعمل هيأته وسفله واعلاه وبخوش الخنزيرات وغير ذلك من الاعمال . ثم جميع المنجنيق وما يحتاج اليه » . (١٢) .

ولو حاولنا استشفاف بعض المبادئ العلمية من النص ، وخاصة الفيزيائية ، والتي تنظم آلية عمل المنجنيق ، ومسار القذائف ، لا نجد اشارة واضحة ومتبلورة اليها ، باستثناء المقطع الذي يشير الى كيفية زيادة مدى القذيفة أو نقصانها ، وذلك بالقيام ببعض الترتيبات العلمية : « اذا اردت أن ترمي بعيدا فانك تضع الحجر في المنجنيق وترمي به الى مطلوبك فان اردت ابعد منه فانك تدهن في الثانية اصبع المنجنيق بالزيت . . . وان اردت ابعد منه فانك تدخل في اصبع المنجنيق كمكة من حبل وترمي به فانك تبلغ مقصودك . . . » (١٢) . وهي كما رأينا اجراءات عملية كزيادة عامل الاحتكاك المؤثر على دوران السهم ( العارضة الحاملة للقذيفة ) حول المحور الحامل لها والمرتبط مع هيكل المنجنيق ، والتلاعب بالثقل المعاكس ، وثقل القذيفة نفسها ، وتخفيض الارضية التي يستند عليها المنجنيق .

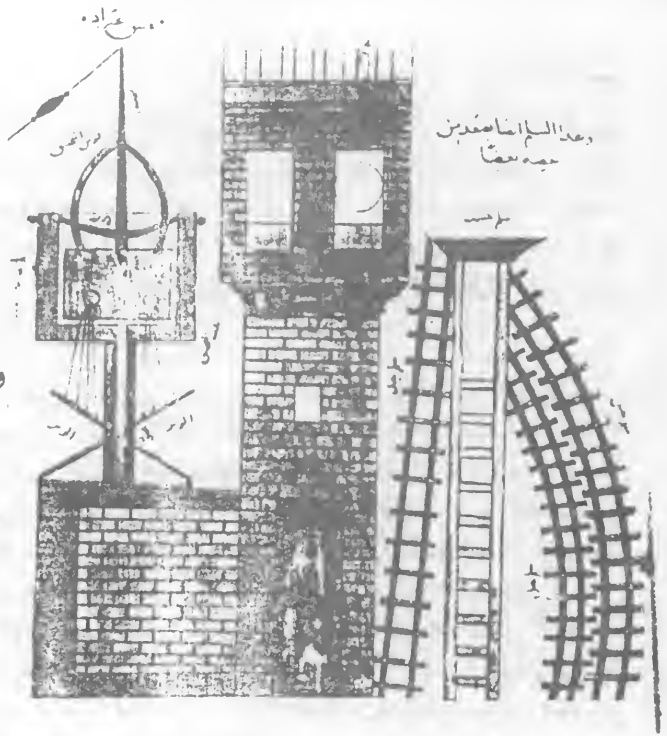
ومن الاهمية الاشارة الى تدريجات القنداق (١٤) ، ومدى ارتباطها بآلية الرمي ، وفهم علمي واضح لدور الفتحة ( زاوية الرمي ) في زيادة مدى القذيفة ( منزلة ) . ومن قراءة المقطع التالي نجد أن المدلول العلمي واضح في العلاقة الطردية بين المسافة الافقية وزاوية الرمي : « صفة قنداق و خاصتها أنها ترمي بها مرة بعد أخرى ، وكل مرة ابعد من الاخرى . . . والقاعدة فيه أنك تبندىء من الخط التحتاني ثم الى الثاني ثم الى الثالث الى حين تفرغ الخطوط والخط الاخير أعلى من الكل » (١٥) . ومجموع التدريجات هي (٦٥) ، منها (٣٥) فوق خط الافق و (٣٠) تحته تقريبا ( اللوحة ٩) .

وفي الجزء المخصص لصناعة القذود وباقي القذائف لا نجد أيضا اي معادلة كيميائية ، أو رمز أو صيغة ، ولا أي تحليل أو شرح نظري لمسألة خلط المواد الكيميائية أو تفاعلها . وانما يوضح النص طريقة صنع المركبات الداخلة في تركيب القذيفة ، وكيفية وضعها في أماكنها المخصصة بدقة . وأهم ما يميز الشرح هو اعطاء نسب وزن المواد الى بعضها البعض رقميا وبدقة ، وكيفية المزج . فالنسب هي أساس نجاح التركيب وتحقيق مفعوله ، ونوعية المواد الداخلة في التركيب اذا ، ونسبها ، هي الأساس العلمي لصناعة القذائف . وقد تحدد الاوزان أحيانا في بعض القذود والسهم باستخدام واحدة الوزن ( الدرهم = ٣٫٨ ) غرام . ومع ذلك لا نلمس اهتماما كافيا من المؤلف

## اللوحة ( ٧ )

السلم البرجي الشاقولي  
ذو المنصة  
واضح أثر استخدام الادوات  
الهندسية في الرسم .

( عن المخطوط )

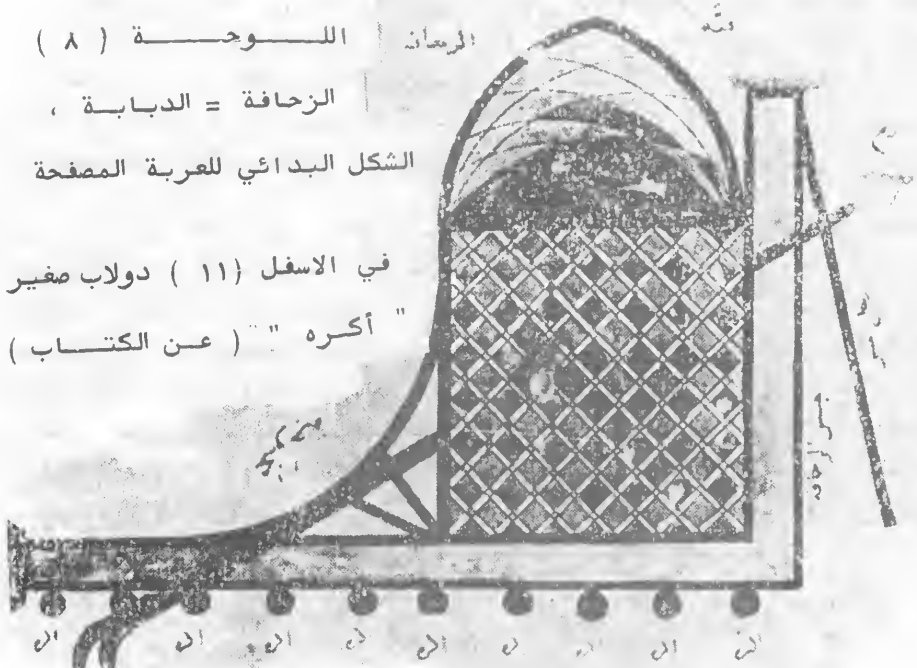


طابق المصنوع من الخشب  
للمصنوع من الخشب

## اللوحة ( ٨ )

الزحافة = الدبابة ،  
الشكل البدائي للعربة المصفحة

في الاسفل ( ١١ ) دولاب صغير  
" أكره " ( عن الكتاب )



القاعدة لاحظ طريقة رسم القبة في الأعلى

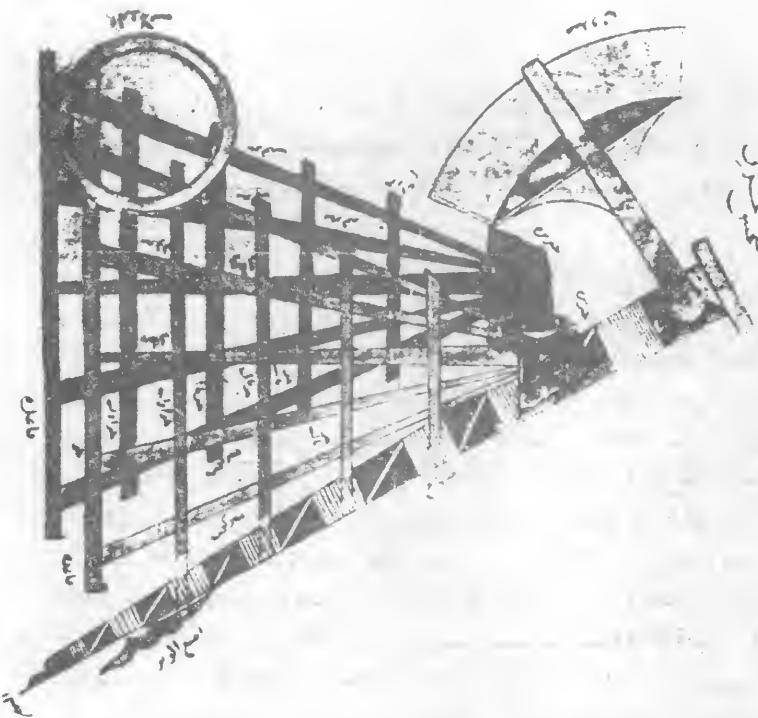
## اللوحة ( ١ )

الرسم مفكك للإيضاح

ارتباط الدولاب مع الهيكل  
غير موضح

محرك

وبهبطه تنطلق القذيفة



## رسم الهيكل الذي كان يعمل بالآلة

محرك

اللوحة ( ٢ )  
المنحنيق الزيار

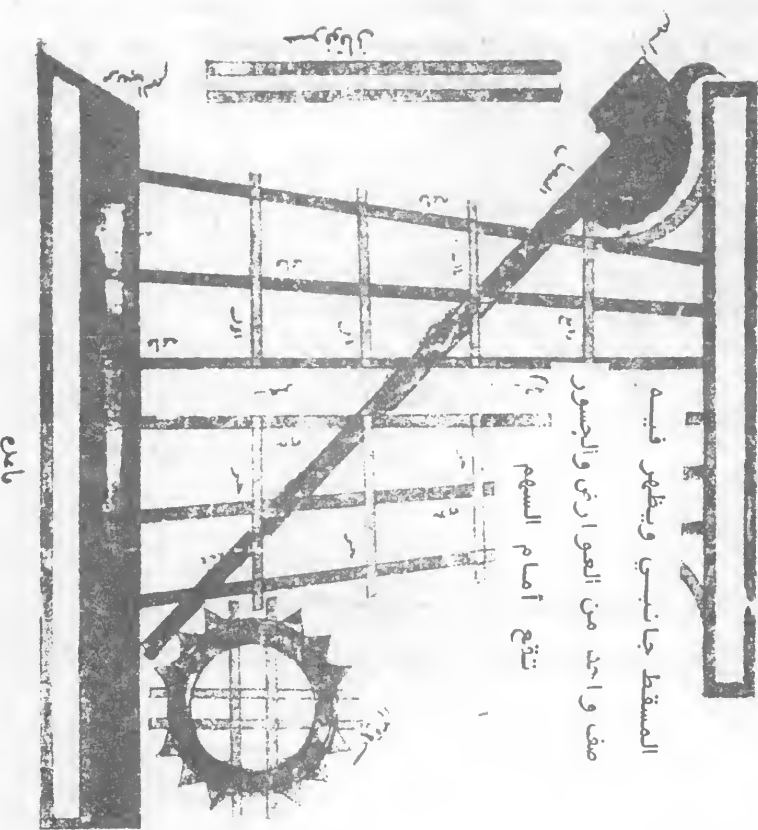
رأى من الأول

محرك

المسقط جانبى ويظهر فيه

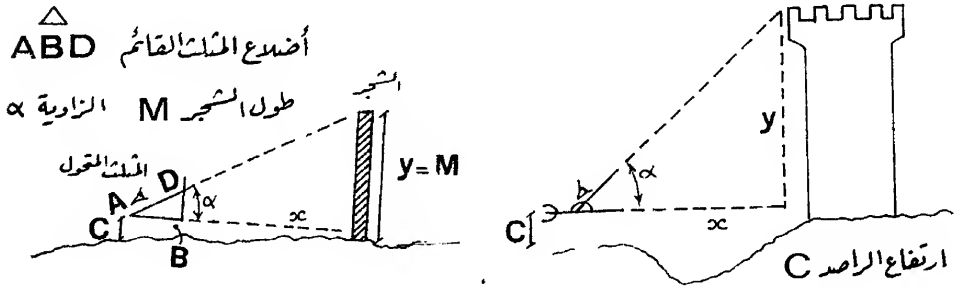
صف واحد من العوارض والجسور

تقع أمام السهم



بالوحدات والمقاييس ، وحتى في القنداق لا يتحدث عن الدرجة كمقياس للزاوية ، ولا عن الاذرع كمقياس للمسافات الافقية . ولربما كانت قلة الشروحات الرياضية والتفسيرات الفيزيائية والكيميائية عائدة الى طبيعة المواضيع التي تعالجها ، وهي ذات طابع انشائي بحث .

ومع ذلك فقد وضع المؤلف عدة اجهزة لقياس المسافات ورصد الاماكن البعيدة وتسوية الارض (دقق في اللوحة ١٠) . ودون مبالغة يمكن اعتبار الطريقة التي اتبعها المؤلف الشكل البدائي للرصد الطبوغرافي واعمال المساحة الحالية بواسطة اجهزة النيفو والتبوتوليت المعاصرة . وبالرغم من عدم وجود نص يشرح طريقته في ذلك ، وبالتالي الدليل القطعي على اجراء هذه الاعمال ، فقد اشار المحقق باختصار الى انها ( حسب نظرية فيثاغورث ) (١٦) . الا اننا نعتقد أن الطريقة تتلخص في رصد المكان أو الهدف ، وقياس زاوية رصد أعلى نقطة مع مستوى الافق بواسطة « ميزان القريب والبعيد » والتي تحوي تدريجات من (٠ - ١٨٠) . ويتم رصد الهدف أيضا بواسطة المثلث القائم المتغير الاضلاع فتتحدد الزاوية (  $\alpha$  ) وأبعاد المثلث القائم « زاوية لمعرفة طول الشجر » . وبطريقة تقريبية يتم حساب المسافة الافقية (X) أو الارتفاع (Y) حسب طبيعة المسألة . وثمة احتمالات أخرى عديدة لن نتخيلها . لكن المهم أن الرصد عن بعد واستخدام المثلث القائم الصغير لحل مسائل تشابه المثلثات ، كذلك رصد الشاخصة « الشجر » قد استخدمت في قياس المسافات الافقية والارتفاعات العالية . وهنا شكل متخيل لعملية الرصد والحساب



وبمعرفة المعاليم المبينة اعلاه ، تحل المسائل بعد ذلك حسب عدد المجاهيل .  
اخيرا ان اشكال السهام الكبيرة المبينة في الكتاب تدل على فهم علمي لمقاومة الهواء



وتوازن الاجسام الطائرة . فالاسهم لها صفائح معدنية موجهة وأجنحة وزوائد لحفظ توازن السهم المنطلق ورسم مسار صحيح له أثناء الاطلاق والتوجيه .

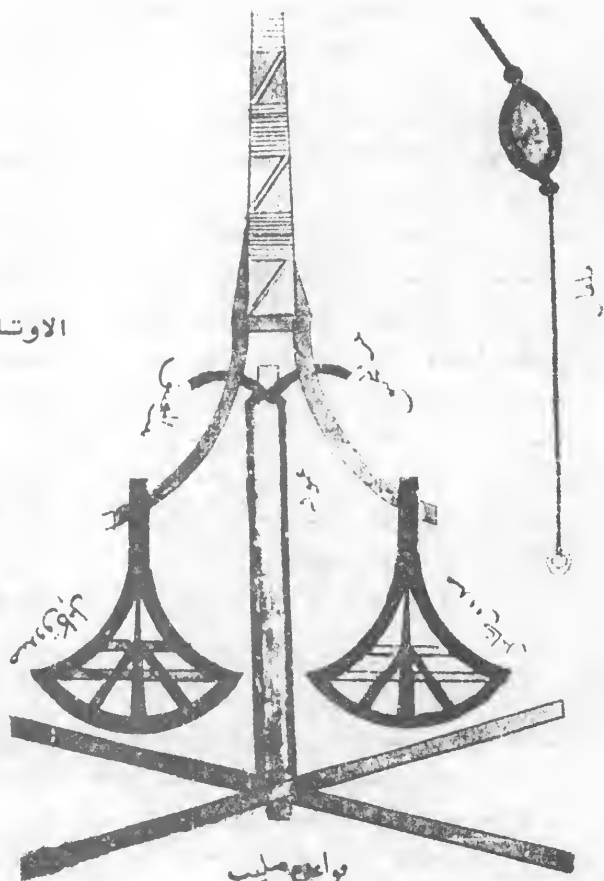
من هذه الملاحظات الاولى لنص الكتاب ، نجد ان المؤلف لم يعتمد كثيرا على الشرح النظري والتعبير اللغوي ، وانما اعتمد أساسا على الرسم ، وكأنه أراد ان يثبت مقولة ان الرسم هو لغة المهندسين . بل أحيانا يشك المرء في أمره ، على اعتبار أنه لم يشق بالنص فاستعان بالرسم لزيادة التوضيح ، كما في المقطع التالي وغايته اظهار طريقة لحرق الحقول والمزارع بواسطة قطة وكلب : « تأخذ قططا وكلابا وترسم في اذنانهم - ( من الملاحظ أنه يستخدم كثيرا كلمة ترسم ويقصد هنا ربط فتيلة بأذنانهم ) فيحرقوا الزرع وهذا هو المثال » (١٧) ، مشيرا الى رسم موضح في لوحة . ولهذا يمكن القول أن أهمية الكتاب الرئيسية تكمن في القدرة على جعل لغة الرسم لغة علمية تساهم في شرح المواضيع الهندسية ، وتقوم بأعباء نقل صور الاشكال ، ونسبها ، وطريقة صنعها ، بالإضافة الى تركيبها واستعمالها . فوظيفة الرسم عند الزردكاش متعددة الجوانب : للاستعانة بها أثناء انجاز وتنفيذ الآلة ، واعطاء فكرة وصورة عن المنشأة ، الى جانب وظيفتها التعبيرية التي تساعد اللغة والنصوص والشروحات على توضيح الفكرة النظرية ذاتها ، وايصالها الى القارئ بأبسط وأسرع الطرق .

### ✳ خصائص الرسم الهندسي :

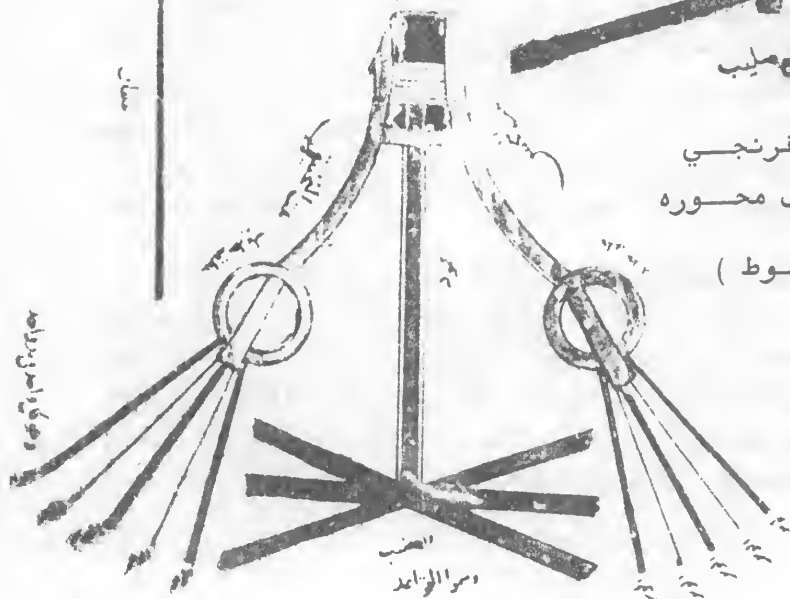
يمكن القول أن الأساس النظري الثابت لكتاب الانيق هو الرسم ، وهو لغته العلمية وعمودها الفقري . فهل استطاع تحقيق ذلك ، وبلوغ مستوى كفيل بنقل رسالة المؤلف العلمية ، وما أهم سمات الرسم الهندسي نفسه بالمقارنة مع ما هو معاصر؟! . الرسم كما يبدو من أول نظرة ، رسم إيضاحي بشكل عام ، وتنفيذي أحيانا ومع ذلك لا يعتمد الرسم على الترقيم ، فلا نجد أي رقم أو بُعد على اللوحات ، ولا أي رمز رياضي ( الاحرف الابجدية ) ، وانما أسماء كاملة . فالجسر مثلا مكتوب عليه ( جسر ) وليس (ج) على سبيل المثال . مع العلم أن المهندسين العرب قبل عصره بفترة طويلة ، لجأوا الى الرمز والاختصار في هذا المجال ، ( الجزري - بنو موسى .. ) .

ولتوضيح لوحاته وارشاد القارئ أو الحرفي الذي سينفذ هذه الآلات ويصنعها، لجأ الى تركيب أجزاء الآلات في صور متعاقبة ، والى أساليب إيضاحية أخرى نذكر منها ، استخدام عدة ألوان ، كالأسود الفامق والرمادي والابيض ، في الرسم ، بتدرج يحدد لنا اختلاف جزء عن آخر ، مع اللجوء الى التفريد وتجزئة الاشكال ، ورسم القطع ، منفصلة أو مجتمعة . أما من حيث المساقط ، فأغلب اللوحات هي عبارة عن رسم لآظهار مجسم الشكل ، أو يعتمد على رسم مسقط

اللوحة ( ٥ )  
 منجنيق سلطاني  
 الاوتار تقوم مقام الثقل المعاكس  
 ( عن المخطوط )



اللوحة ( ٤ )  
 منجنيق أفرنجي  
 يدور حول محوره  
 ( عن المخطوط )

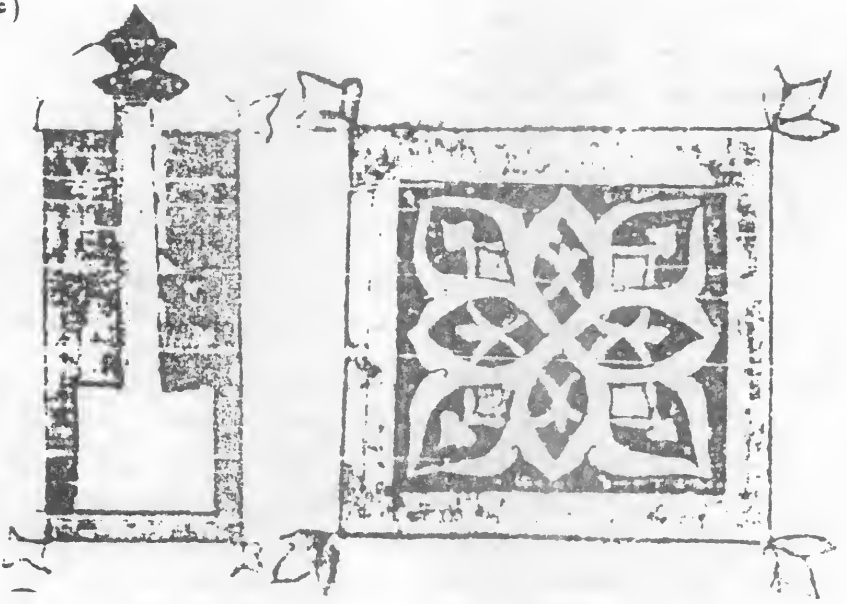


## اللوحة ( ١٦ )

صندوق المخاسفة ( عن المخطوط )

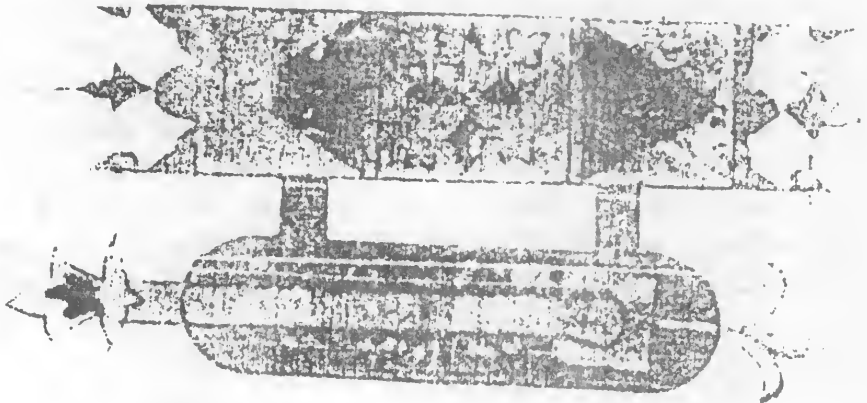
مسقط رأسي ( واجهة ) الى جانبها مسقط جانبي تظهر فيه الاجزاء  
غير المرئية ( شبه مقطع ) لاحظ الزخارف وهي معدة للانفجار .

( عن المخطوط )



صندوق آخر مؤلف من قسمين واحد للمواد المتفجرة والاخر للحارقة

يصل بينهما انبوبان ( عن الكتاب )



جانبى واحد ، يكون الاكثر أهمية من بين باقى المساقط ، أى تعطى الفكرة الرئيسية عن المنشأة أو الاداة ، وتحتوى على مواقع أهم أجزائها .

وأحيانا أخرى كان الرسم يجمع صفة المسقط Plan والمقطع Section أى صيغة متوسطة بين الحالتين ، وإلى جانبها رسم للوحة نفسها بالطريقة الحديثة لتوضيح الفروقات .

وكذلك فى صندوق المخاسفة (اللوحة ١٦) ، نجد الى جانب المسقط الامامى مسقطا آخر جانبيا ، ولكنه شبيه بالمقطع العرضى (شبه مقطع)، تظهر داخله الانوبة. أما فى اللوحة (١٧) « آلية شد قوس الزيار » فمن الواضح أنه استخدم فيها مسطتين جانبين ، لتبيان شكل الثقوب وطريقة ادخال الاوتار وأمرارها .

ولكن أهم ما يلاحظ فى الرسم الهندسى المذكور ، اظهار الاجزاء غير المرئية فى المساقط الجانبية ، وذلك برسمها بلون مخالف للون المسقط ، وتصغير الجزء غير المرئى ونقله الى داخل حدود الرسم ، كما فى اللوحة (١٨) . وإلى جانبها رسم هندسى معاصر للقدر نفسها ، لتوضيح الفروقات وتبيان خصوصية الرسم فى كتاب الانيق .

ان هذه الطريقة تؤدي الى نوع من الكثافة فى مركز اللوحة ، وتضفى مسحة جمالية خاصة على الرسم الصناعى ، تجعل القارئ يتقبله بصورة أفضل ، اذ يتحول الى لوحة من طراز خاص ، بعد نقل الاجزاء الزائدة عن الاطراف الى داخل اللوحة ، وتصغير الجزء الواقع فى الجهة الاخرى بشكل متناسب . ان النزوع الى الرسم المنمق وذى الطابع الجمالى واضح فى كل الرسومات الصناعية عند الزردكاش ، اذ لا توجد تقاطعات حادة ولا أشكال صناعية بحتة ، على عكس المعمارية ، حيث نجد صور القلاع وواجهاتها عبارة عن كروكيات غير دقيقة ، خطوط متقاطعة ومداميك ، قلما تظهر عليها الحلى المعمارية .

وهنا نشير الى وجود احتمالين فى مسألة الطابع الجمالى للرسم ، الاول ان رسم الاشكال الهندسية الصناعية بهذه الطريقة له هدف واحد ، وهو أن يخفف ويعدل شكلها الفعلى وطابعها الصناعى ، ولكي يوافق ذوق القراء الذين لم يتعودوا بعد استساغة أشكال كهذه فى الكتب . وكمثال نأخذ رسم « وردة اللباد » الموجودة فى أغلب اللوحات وهى فى الواقع مجرد فتيلة لاشعال القذائف ، الا انها ترسم كوردة حقيقية فى اللوحات . والاحتمال الاخر أن بعض تلك الالات والادوات كانت جميلة فعلا ، ولكننا نقع فى اشكال اذا اعتقدنا بصحة هذه الاخيرة ، فمن غير المنطقي أن يزخرف الصانع أو المهندس الحربى قدرا أو سهما معينا ويزينه لكي يلقى على الاعداء ولينفجر بعدئذ!، لان المسحة الجمالية والزخرفية واردة فى الادوات والاسلحة الفردية التى يحتفظ بها

المقاتل ، وليس التي يلقيها على الخصوم . ومهما يكن فننصر التوضيح والجمال قد اجتمعا في طريقة ارنبا في الرسم الهندسي ، وكان التوضيح احيانا على حساب التناسب مثل طرق نصب المناجيق والسلالم على القلاع ، وكذلك الجمال على حساب الايضاح كما في القدور والاسهم والدبابيس .

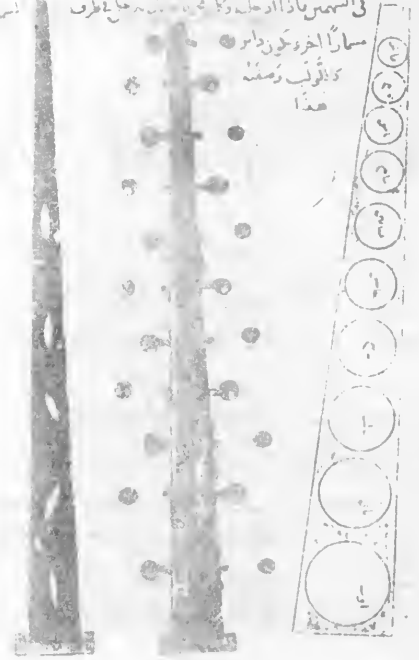
وهذا الجمع بين الجمالي والعلمي التعبيري ، يرتقي احيانا الى مستوى فني خاص لدرجة ترسخ لدينا فكرة شبه مؤكدة ، وهي ان المؤلف كان مهندسا أو حرفيا أصلا ، وليس رجلا مختصا في العلوم النظرية .

هذه الملاحظات تقودنا الى القول ان العلوم الهندسية ، الانشائية منها والصناعية ، كانت قد امتصت قدرا كبيرا من الطاقة الابداعية والفنية للحرفيين والمهندسين في الحضارة العربية الاسلامية ، حتى أضفت على معظم الآلات والادوات والمنشآت مسحة جمالية لم تكن بحاجة اليها ولا ترتبط بوظائفها . وراينا كيف كان الرسم الهندسي ، والصناعي بشكل خاص ، يحور من شدة الاعتناء حتى يتحول الى لوحة أو منمنمة تزين الكتاب ، وبالتالي النص ، وتحببه الى القراء . والى جانب هذه الظاهرة أو بشكل أدق قبلها كانت النصوص العلمية ذات صبغ لغوية راقية تصل الى مستوى الادب في جذالة التعابير ورصانة التراكيب . وكان الهدف من كل ذلك ليس تقريب العلم الى قلوب القراء ، والكتابة حسب القيم والاذواق السائدة فحسب ، وانما الوحدة العضوية المعرفية العامة ، والتي تبدو أكثر تماسكا وارتباكا كلما توغلنا في تاريخ الثقافة والمعارف الانسانية .

ختاما لا يمكن لنا بهذه العجالة ان نكشف عن الاسس النظرية لكتاب الانيق في المناجيق ، ومدى تقدم هذه الاسس والمرتكزات وأهميتها في السياق التاريخي العام لتقدم الصناعات الحربية ، لان معظم الكتب العلمية القديمة تعاني من أنها تقوم بعدة وظائف معا ، وفي مقدمتها طرق الاستعمال ، وخوض المعارك ... الى كيفية صناعة وتركيب الآلات الحربية نفسها . ويظل السؤال الهام مطروحا في هذا المجال على كل باحث ، وهو الى أي درجة كانت الصناعات وطرق الانشاء تعتمد على العلوم الاساسية وخاصة الرياضية والفيزيائية ؟ . وما دور التجربة العملية في ذلك ، ومن أي المصدرين انبثقت أولا ؟ !.

وكتابنا هذا ان لم يعط الجواب الوافي على هذا السؤال ، الا أنه يمهّد بشكل ملحوظ للإجابة عليه . فالكتاب هام جدا في مجال الصناعات الحربية ، وان كان أساسه النظري ضعيف ، لانه عوّض عن هذا النقص بكثرة الرسم ، ورفع سويته الى مستوى التعبير اللغوي العلمي . فالكتاب اذن تصنيف تاريخي Catalogue للصناعات الحربية ، وظيفته الاساسية نقل المعارف وتوجيه الحرفي اثناء التنفيذ ، وتصنيع

٨٦  
 صفة خط الحجت الذي يوضع به فاذا اردت ان ينظر الى الدور بكل استقامة  
 الدائر معلق الخط وكل ما صعدت الى اوتار في تلك المثلثات لا يمشي  
 وان كان السهم يلفظ في تلك المثلثات مع السهم فيكون في تلك المثلثات  
 في السهم فاذا اردت ان ينظر الى الدور بكل استقامة  
 مسار الخوارج والارواح  
 كذا في وصفه  
 هذا



## اللوحة ( ١٧ )

آلة شد قوس الزيار .

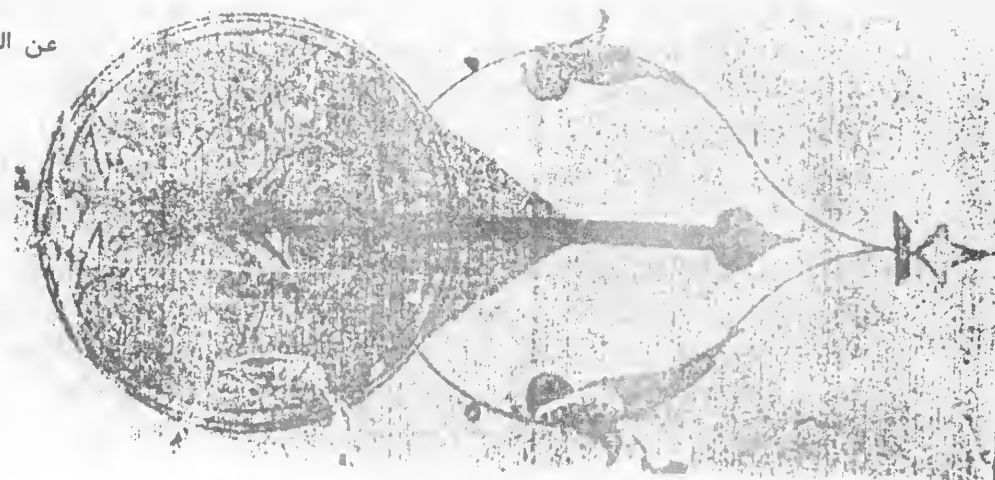
الاورار وكيفية تزييرها وتعيرها .

( عن المخطوط )

## اللوحة ( ١٨ )

قدر مخاسفة مفرس .

عن الكتاب

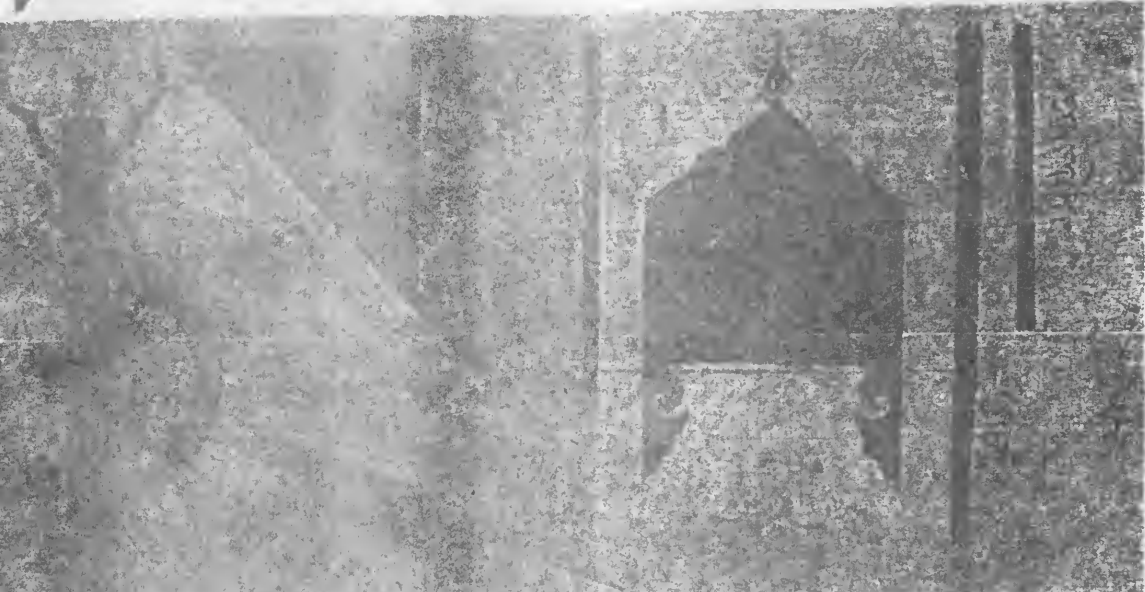
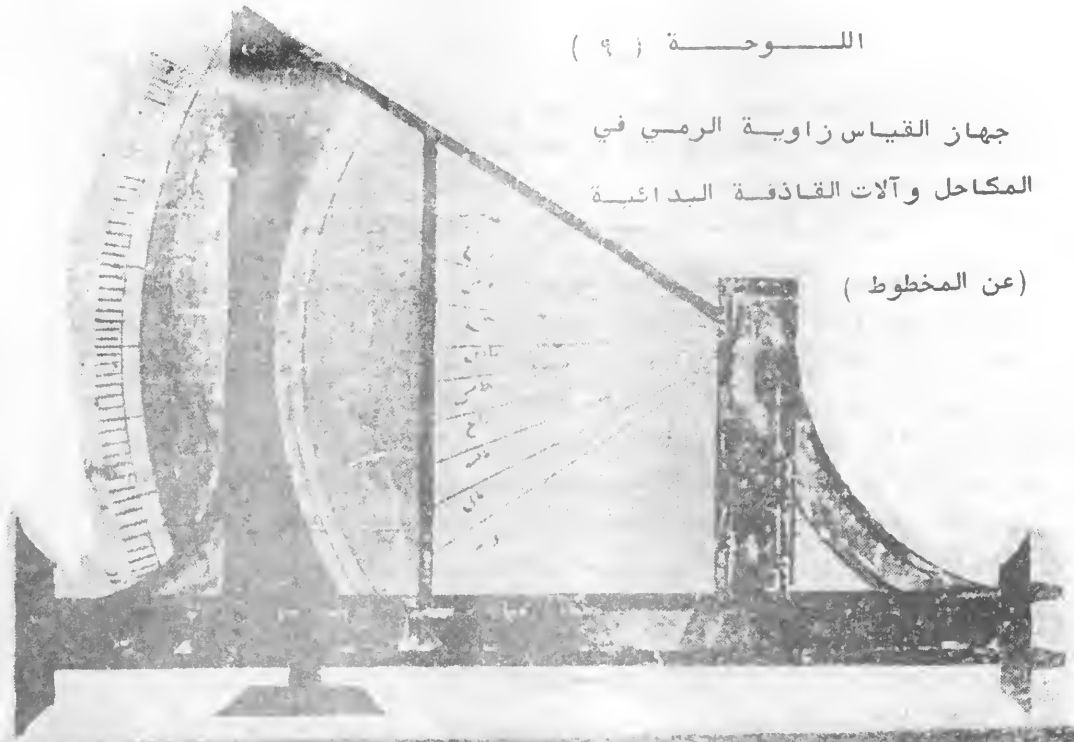


لاحظ الجزء الداخل غير مرئي ، وفي الرسم مرئي ( الانبوبة ) والمقبض لليد .

## اللوحة ( ٩ )

جهاز القياس زاوية الرمي في  
المكاحل وآلات القاذفة البدائية

( عن المخطوط )



## اللوحة ( ١٠ )

أجهزة قياس الزوايا، أجهزة رصد، وجهاز لتسوية الارض  
الشجر = الشاخصة " عدة الاعمال الطبوغرافية " ( عن المخطوط )

تلك الالات . ومن المحتمل أن يكون نص الكتاب الاصلي ( القسم اللغوي ) قد ضاع أو تعرض للاختصار اثناء النسخ . ولا يستبعد أن يكون المؤلف قليل الامام باللغة العربية ، فدفعه ذلك الى الاعتماد بشكل اساسي على الرسم ، أو كانت معلوماته شفوية تجريبية فدونها على شكل مخططات للسهولة ، ولكونه يجيد الرسم بشكل أفضل .

ومهما يكن فكتاب « الانيق » بالمقارنة مع المؤلفات المماثلة التي سبقتة ، وخاصة مخطوطة الطرسوسي : « تبصرة أرباب الالباب وكيفية النجاة من الحروب . . . » يعتبر تقدما كبيرا في مجال ادخال الرسم في الكتب العلمية ، لان مخطوطة الطرسوسي تعتمد كليا على النص اللغوي والمصطلحات العلمية والمفاهيم الفيزيائية ، في حين أن عدد لوحاتها قليل جدا ، على عكس اسلوب الزردكاش الذي ادخل الرسم بهذا الاتساع في مجال الصناعات الهندسية والحربية ، وقام بوضع الاسس والقواعد الهامة للرسم الهندسي ، كالمساقط واشباه المقاطع ، والتي ساهمت بدورها في تقدم العلوم الهندسية ونشرها بواسطة المخططات التنفيذية واللوحات ، دون الحاجة الى الترجمة أو الاسهاب في الشرح . انه كتاب مطابق حقا لعنوانه ، كتاب « أنيق » .

### الهوامش

- (١) الانيق في المناجيق . ابن ارنبا الزردكاش . دراسة وتحقيق الدكتور احسان هندي . من منشورات جامعة حلب . معهد التراث العلمي العربي ( ١٤٠٥ هـ - ١٩٨٥ م ) . المرجع الاساسي للبحث .
- (٢) المرجع السابق ، الصفحات ( ١٣ - ١٥ ) . التاريخ تقريبي .
- (٣) الزحافة : هي الشكل البدائي للدبابة : العربية المصفحة . اللوحة ( ٨ ) . وقد رأينا صورة أخرى لزحافة على شكل سلحفاة في مخطوطة : العز والمنافع للمجاهدين في سبيل الله بالمدافع . لابن غانم الاندلسي ( ١١٩٨ هـ )
- (٤) القدر : هي وعاء من الفخار أو المعدن وتعتبر أصل القنابل حسب التطور من قدر « قنبلة » قنبلة .
- (٥) كسكنجيل : هو منجنيق صغير خاص لرمي السهام بواسطة قوة شد الاوتار . اللوحة ( ٦ ) .
- (٦) السهام : مفردا سهم ، وهي أجسام على شكل رماح صغيرة ، عبارة عن قذائف من نوع خاص لها عدة أنواع وتحمل موادا حارقة أو متفجرة تطلق من مناجيق أو مدافع خاصة ( مكحل ) .
- (٧) المكحل : الشكل الاولي للمدافع .
- (٨) القوارير : أداة طويلة لها مقبض ورأس تحمل موادا قابلة للاشتعال ، وظيفتها انارة الاماكن المظلمة ، على شكل مشعل .
- (٩) الدبابيس : مفردا دبوس ، وهو سلاح حربي يدوي على شكل هراوة ، للضرب ، ولها أنواع سريعة العطب ، تلقى على الاعداء .
- (١٠) صندوق المخاسفة : صندوق متفجر ، أكثر تطورا وأكبر حجما من القدر . اللوحة ( ١٦ )
- (١١) جرت العادة أن تهدى الكتب العلمية الى أحد القادة أو الامراء ، والمؤلف اهداها الى منكلي بنا الشمسي الذي كان اتابك المساكر الاسلامية . وهو منكلي بن الصالحي الظاهر برقوق ، ويعرف بالعجمي . تزوج الاميرة خوند فاطمة ابنة الملك الاشرف شعبان ، ثم أصبح اتابكا للمساكر الاسلامية عام ٨٣٠ هـ حتى مات ٨٣٦ هـ . وهذا ما دفع المحقق أن يعتبر أن تأليف الكتاب تم قبل عام ٨٣٠ هـ ثم



- |  |  |
|--|--|
| <p>لقياس زاوية الرمي بين محور المدفع (المكحل)<br/>والافق . اللوحة (٩) .<br/>كتاب الانيق ص ١٣٧ . (١٥)<br/>التعليق على أجهزة القياس ص ٥٠ . كتاب<br/>الانيق . (١٦)<br/>المرجع السابق ص ١٩٩ . (١٧)</p> | <p>أهديت اليه أثناء توليه المنصب . وللتفصيل<br/>راجع النجوم الزاهرة ، ج ١٥ ص ١٤٣ و ١٦٩ .<br/>(١٢) كتاب الانيق ص ٤٦ .<br/>(١٣) المرجع السابق ص ٤١ .<br/>(١٤) القنداق : كلمة تركية معناها أخمص<br/>البارودة ، وهنا تعني ميزان الرمي : جهاز</p> |
|--|--|



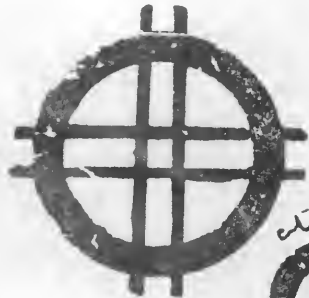
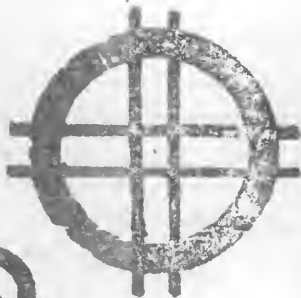
### المراجع الثانوية

- |  |   |
|--|---|
| <p>مخطوطة «العز والمنافع للمجاهدين في سبيل الله<br/>بالمدافع» لابن غانم الاندلسي الشهير بالرياش .<br/>النسخة المصورة عن نسخة الخزانة التيمورية .<br/>بالخط المغربي . تاريخ النسخ ١١٩٨ هـ تحت<br/>رقم (١١) مخطوطة في معهد التراث .<br/>الحياة العسكرية عند العرب ، احسان هندي ،<br/>دمشق ١٩٦٤ .</p> | <p>مخطوطة «تبصرة أرباب الالباب في كيفية النجاة<br/>في الحروب من الاسواء ..» لمرضي بن علي بن<br/>مرضى الطرسوسي . نسخة مصورة في معهد<br/>التراث تحت رقم (٥) عن نسخة المتحف الحربي<br/>بالقاهرة .<br/>مخطوطة الانيق في المناجيق . المصورة في معهد<br/>التراث العلمي العربي - جامعة حلب .</p> |
|--|---|



ردبغه

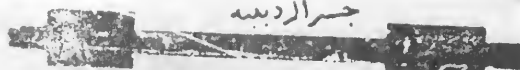
ردبغه



وسط البك



جسر الردبغه



وسط البك



ليادي حصر الردبغه



معدن حصر

معدن حصر

معدن حصر

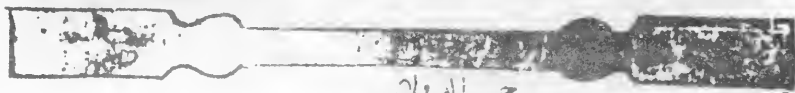
اللوحة (١٤)

الاحزاء المعدنية في المنحنى

في حالة تفريد وايضاح

( من المخلوط )

حصر زياده الري



حصر الدواليب